

PUBLICATION NUMBER : 57101903  
PUBLICATION DATE : 24-06-82

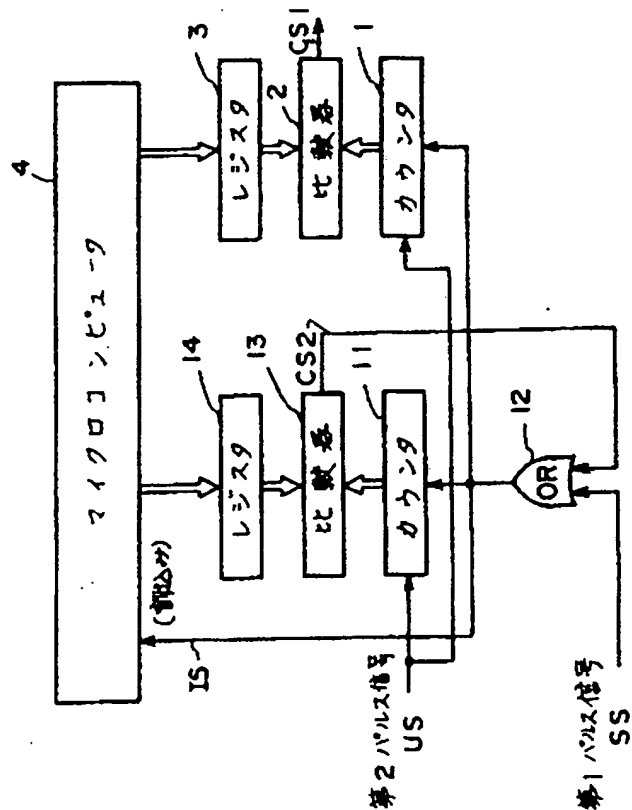
APPLICATION DATE : 17-12-80  
APPLICATION NUMBER : 55177193

APPLICANT : NISSAN MOTOR CO LTD;

INVENTOR : HOSAKA AKIO;

INT.CL. : G05B 9/02

TITLE : FAIL SAFE SYSTEM OF ELECTRONIC CONTROL DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To normally execute various controls, by generating the other signal at an equal interval even if one signal is broken, in an electronic control device for controlling by use of 2 reference signals.

CONSTITUTION: A 4-cylinder and 4-cycle engine is constituted so that a reference angle signal SS being the first pulse signal is generated at dead point of each cylinder, that is to say, at every 180° crank angle, and a unit angle signal US being the second pulse signal is generated at every 1° crank angle. In this state, when the engine is operated, if the signal SS is not generated due to a fault of the first pulse device, the third pulse signal CS2 generated by a comparator 13 when a counting value of a counter 11 has coincided with contents of a register 14 resets counters 1, 11, and also an interruption is generated in a microcomputer 4. Subsequently, a signal CS2 is generated at an equal interval to that of the signal SS, the signal CS2 is supplied to an apparatus to which the signal SS is supplied, and control synchronizing with an angle of rotation of the crank shaft is performed.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—101903

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 05 B 9/02

識別記号

庁内整理番号  
7623—5H

⑬ 公開 昭和57年(1982)6月24日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 電子制御装置のフェールセーフ方式

横浜市磯子区森 1—14—6—81  
8

⑯ 特 願 昭55—177193

⑰ 出 願 人 日産自動車株式会社

⑱ 出 願 昭55(1980)12月17日

横浜市神奈川区宝町 2 番地

⑲ 発 明 者 保坂明夫

⑳ 代 理 人 弁理士 谷義一

明 細 書

1. 発明の名称

電子制御装置のフェールセーフ方式

2. 特許請求の範囲

- 1) クランク軸の所定回転角度毎に発生する第 1 パルス信号と、該第 1 パルス信号より細い間隔で前記クランク軸の所定回転角度毎に発生する第 2 パルス信号とを用いて前記クランク軸の回転角度に同期した制御を行う電子制御装置において、前記第 1 パルス信号が生起しない場合に、前記第 2 パルス信号を用いて前記第 1 パルス信号と等しい間隔で第 3 パルス信号を発生させ、該第 3 パルス信号を前記第 1 パルス信号が供給される機器に供給して前記クランク軸の回転角度に同期した制御を行うようにしたことを特徴とする電子制御装置のフェールセーフ方式。
- 2) 特許請求の範囲第 1 項記載の方式において、前記第 2 パルス信号を計数する計数手段と、前記第 1 パルス信号に関連した角度数値を格

納する格納手段と、前記計数手段の内容と前記格納手段の内容とを比較し、両者が一致したときに前記第 3 パルス信号を出力する比較手段とを有し、前記第 3 パルス信号を用いて前記クランク軸の回転角度に同期した制御を行うようにしたことを特徴とする電子制御装置のフェールセーフ方式。

- 3) 特許請求の範囲第 2 項記載の方式において、エンジンが完爆したことを検知する検知手段を有し、エンジン始動時において、前記格納手段に格納する前記角度数値を順次に変化させて所望の同期を得てエンジンを完爆させ、完爆したときには、前記第 1 パルス信号と等しい間隔で前記比較手段が前記第 3 パルス信号を発生するような前記角度数値を前記格納手段に格納するようしたことを特徴とする電子制御装置のフェールセーフ方式。
- 4) 特許請求の範囲第 2 項記載の方式において、エンジン停止時における前記クランク軸の回転角度と、該回転角度の次に生起する前記第

( 1 )

( 2 )

1 パルス信号に対応した回転角度との差を予め想定し、エンジン始動時に前記差に相当する前記角度数値を前記格納手段に格納し、前記比較手段が前記第3パルス信号を出力した後に、前記比較手段が前記第1パルス信号と等しい間隔で前記第3パルス信号を発生するような前記角度数値を前記格納手段に格納するようにしたことを特徴とする電子制御装置のフェールセーフ方式。

### 3. 発明の詳細な説明

本発明は電子制御装置のフェールセーフ方式に関し、特に、2つの基準信号を用いて各種制御を行う電子制御装置において、一方の信号が破損しても各種制御を支障なく実行し得るようにしたものである。

例えば、クランク軸の回転に同期した2種類のパルス信号を用いて、クランク軸の回転角に同期した制御を実行する従来の電子制御装置においては、第1のパルス信号として例えば、各気筒の上死点毎の基準角度信号SS、第2のパルス信号とし

( 3 )

置においては、第1パルス信号すなわち基準角度信号SSのみによつてカウンタの計数値、すなわち第2パルス信号USの計数値をクリアするとともに、マイクロコンピュータ4に割込みを発生させるようにしているため、第1パルス信号SSの発生手段が破損したり、配線が断線する等して第1パルス信号SSがカウンタ1およびマイクロコンピュータ4に供給されない場合には、電子制御装置が正常に動作しなかつたり、あるいは全く動作せず、エンジンを運転することができないおそれがある。

本発明の目的は、このような従来の欠点を除去するため、第2パルス信号を用いて第1パルス信号の機能と同等の機能を有する第3パルス信号を生起させてカウンタをクリアしたり、マイクロコンピュータに割込みをかけるようにした電子制御装置のフェールセーフ方式を提供することにある。

以下図面に基いて本発明を詳細に説明する。なお、第1図と同様の箇所には同一の符号を付して説明を進める。

第2図は本発明方式の一例を示し、第2パルス

( 5 )

て例えば、クランク軸の回転角1度毎の単位角度信号USを用いている。第1図は、このような従来の電子制御装置の一例を示し、計数手段としてのカウンタ1は第1パルス信号としての基準角度信号SSによりリセットされ、信号SSの入来に応動して第2パルス信号としての単位角度信号USの計数を開始する。カウンタ1の計数内容は比較手段としての比較器2に供給される。格納手段としてのレジスタ3はマイクロコンピュータ4から送給された各種制御装置に関する制御情報を格納しており、比較器2において、レジスタ3の内容とカウンタ1の内容とが比較される。両者が一致したときに、比較器2はクランク角度に同期したタイミング信号を出力して各種制御装置を駆動する。一方、基準角度信号SSはマイクロコンピュータ4にも供給されており、この信号SSによりマイクロコンピュータ4に対して割込みをかけ、この割込みに応じてクランク軸の回転に同期した演算、例えば点火時期を算出する演算を実行する。

このような2つの基準信号を用いる電子制御装

( 4 )

信号USをカウンタ1および計数手段としてのカウンタ11の計数端子に供給する。一方、第1パルス信号SSをオアゲート12を介してカウンタ1および11のリセット端子に供給するとともに、マイクロコンピュータ4に割込み信号ISとして供給する。また、比較手段としての比較器13が出力する一致信号CS2を第3パルス信号としてオアゲート12を介してカウンタ1、11のリセット端子およびマイクロコンピュータ4に供給し、カウンタ1および11のリセットとマイクロコンピュータ4への割込みを実行する。格納手段としてのレジスタ14は、通常、第1パルス信号SSの発生する間隔に応じた角度に等しい角度数値を格納する。

次に、4気筒4サイクルエンジンを例にして本発明方式の動作について詳述する。ここで、第1パルス信号としての基準角度信号SSを、各気筒の上死点すなわちクランク角度180度毎に発生するようにし、第2パルス信号としての単位角度信号USをクランク角度1度毎に発生するようになす。第1パルス信号SSが正常に生起している間は、電

( 6 )

子制御装置は前述したと同様に動作して、比較器 2 からタイミング信号としての一致信号 CS1 を各種制御装置に供給する。エンジン運転中に第 1 パルス信号発生手段、例えばパルスビックアップの故障、配線のトラブル等によつて第 1 パルス信号 SS が生起しなくなると、カウンタ 11 の計数値がレジスタ 14 の内容と一致したときに比較器 13 が発生する第 3 パルス信号 CS2 がカウンタ 1 および 11 をリセットすると共に、マイクロコンピュータ 4 に割込みを発生させる。従つて、レジスタ 14 に格納する値を第 1 パルス信号 SS の発生周期と等しい 180 度としておくことにより、第 1 パルス信号 SS が生起しなくても、カウンタ 1 および 11 はクランク角 180 度毎にリセットされる。また、マイクロコンピュータ 4 に対する割込み要求も、第 1 パルス信号 SS と同一周期、すなわちクランク角 180 度毎に行うことができる。

上述の場合は、第 1 パルス信号 SS が少なくとも一回生起した後に信号 SS が生起しなくなつた場合について説明したが、エンジン始動時から第 1 パ

( 7 )

レジスタ 14 の内容と一致する比較器 13 が第 3 パルス信号 CS2 を出力する。この信号 CS によりマイクロコンピュータ 4 が割込み要求を受付けたときに、以後、レジスタ 14 に格納する数値を第 1 パルス信号 SS の発生間隔と等しい角度に応じた角度数値とする。これにより、第 1 パルス信号 SS がエンジン始動当初から発生しなくても、電子制御装置をクランク軸の回転に同期して動作させることができる。なお、第 2 パルス信号 US を電磁ビックアップを用いて生起させる場合には、クランク軸の回転速度が所定値以上にしないとパルス信号が生起しない。従つて、エンジン始動時にクランク軸の回転を開始したときに、ある角度までは第 2 パルス信号 US が生起せず、所望の同期を得ることができないこともある。しかして、エンジン始動当初におけるレジスタ 14 への数値の格納にあつては、電磁ビックアップの特性を考慮して補正した角度数値を格納する。これら一連の手順はマイクロコンピュータ 4 内の簡単なプログラムで実行できる。

( 9 )

ルス信号 SS が全く生起しない場合には、正しい同期が得られずエンジンを起動することができない場合もある。このような場合を考慮して以下のようになすことが好適である。

- (1) エンジンの停止位置を予想してレジスタ 14 に格納する角度数値を決定する

エンジンが自然に停止する場合、停止した時のクランク軸の角度はランダムではなく一定のくせを持つている。すなわち、クランク軸の回転時の抵抗は一樣ではなく、吸排気弁の開閉などに伴つて特定の回転角度で大きくなり、その角度で停止し易い。エンジンの種類によつて異なるが、一般には多数の弁が閉じている位置、すなわちいずれかの気筒の上死点付近で停止し易い。そこで、最も停止する確率の高いクランク回転角から、正常時に第 1 パルス信号 SS が生起するまでの回転角度を予め想定し、エンジン始動時に、先ずその角度に応じた角度数値をレジスタ 14 に格納する。次いで、カウンタ 11 が第 2 パルス信号 US を計数して、その計数値が

( 8 )

- (2) 始動時 (クランク時) にレジスタ 14 に格納する数値を順次変える。

エンジンを始動するとき、すなわちクランク時において、比較器 13 からクランク軸の回転に正常に同期した第 3 パルス信号 CS2 が得られない限り、エンジンを完爆させることができない。そこで、エンジン始動時において、レジスタ 14 に格納する角度数値を順次に変えたとともに、エンジンが完爆したか否かを判断する手段、例えば第 2 パルス信号 US が発生する時間隔を測定してエンジン回転速度を測定する。エンジン回転速度が急に早くなつたとき、あるいはエンジン回転速度が所定値以上になつたときをエンジンの完爆と見なし、以降、レジスタ 14 に第 1 パルス信号 SS の発生間隔と等しい角度に応じた角度数値を格納する。この方式によれば、エンジンが完爆するまでに時間がかかっても、必ず正常な同期をとることができ、以後、電子制御装置を正常に動作させることができる。なお、エンジンの完爆の判定をオルタネータの起

( 10 )

動、エンジンオイルの油圧等に基づいて行うこともできる。

なお、第2図は本発明の一実施例を示すものであり、本発明を逸脱しない範囲内で他の構成とすることができるのは勿論である。例えば、割込みを必要としない場合には、マイクロコンピュータ4への割込み信号は不要であり、オアゲート12に代えて他のゲート回路を用いることもできる。その一例として、第1パルス信号SSの異常を検出する手段を有し、異常時に、第1パルス信号SSを比較器13からの第3パルス信号CS2に切換えて、この信号CS2をカウンタ1および11のリセット端子に供給することもできる。ここで、第1パルス信号SSの異常検出を次のようにして行うことができる。すなわち、第1パルス信号SSが正常に生起しているときは、比較器13の第3パルス信号CS2は、その発生直前にカウンタ11が第1パルス信号SSによつてクリアされてしまうために生起しない。しかし、第3パルス信号CS2は第1パルス信号SS

(11)

止位置に基づいた角度、数値をレジスタに格納してエンジンを駆動し、その後、正常時に格納する角度数値をレジスタに格納することによりエンジンを正常に駆動することができる。更に、エンジン始動時において、レジスタに格納する角度数値を順次に変えろと共にエンジンの完燃を検知した後は、正常時に格納する角度数値をレジスタに格納することにより、エンジンを駆動することもできる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の電子制御装置の構成の一例を示すブロック図、第2図は本発明方式に用いる電子制御装置の構成の一例を示すブロック図である。

1, 11 … カウンタ、 2, 13 … 比較器、  
3, 14 … レジスタ、 4 … マイクロコンピュータ、  
12 … オアゲート、 CS1, CS2, IS, US,  
SS … 信号。

特許出願人 日産自動車株式会社  
代理人 弁理士 谷 義



(13)

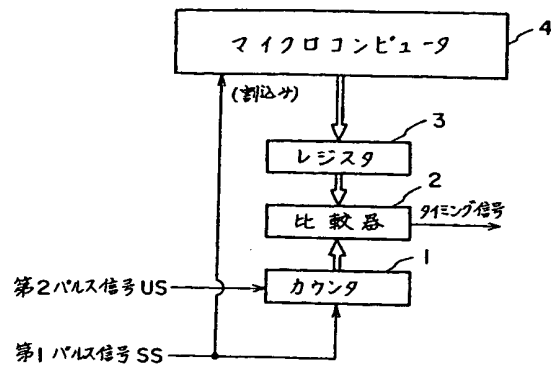
が正常に生起しないときにのみ発生するので、この信号CS2の発生をもつて異常を検出できる。また、クランキング時に第1パルス信号SSがあるか否かを判断して異常検出を実行してもよい。なお、本方式により、ほぼ通常の状態と同じようにエンジンを制御できるが、そのため、運転者が故障に気がつかない可能性が強いため、異常が発生したときに警報を発して運転者に修理を喚起するとよい。

以上説明したように本発明によれば、第2パルス信号を用いて第1パルス信号の機能と同等の機能を有する第3パルス信号を得るようにしたので、第1パルス信号が生起しないときであつても第2パルス信号が正常に生起していれば、クランク軸の回転に正常に同期した第3パルス信号により電子制御装置を動作させ、各種制御装置を正常に駆動することができる。

また、エンジン始動当初から第1パルス信号が生起しない場合であつても、エンジン停止時におけるクランク軸の停止位置を予め想定し、この停

(12)

第 1 図



第 2 図

